

(93) キャップド鋼塊のソリッドスキン厚さについて

八幡製鉄所 技術研究所

一戸正良 ○梶岡博幸

神田光雄

分塊歩留の向上と材質の均質性よりメカニカルキャップド鋼塊が注目されているが、キャップド鋼塊を採用するためには厚いソリッドスキンを得る方法及びその推定法を明らかにする必要がある。本研究では、鋼塊品質上最も重要なソリッドスキン厚さに及ぼす製鋼要因の影響及びソリッドスキン厚さの推定法を検討した。

1. ソリッドスキン厚さに及ぼす製鋼要因の影響

$C < 0.06\%$, $C: 0.08 \sim 0.10\%$, $C > 0.10\%$ の三鋼種につき、取鍋 Al 投入量を広範囲に変えて試験鋼塊を製造した。試験鋼塊の底部より 400 mm の位置からコーナーサンプルを採取し、鋼塊肌近くの気泡の分布状況を調査した。

注入速度を 10 mm/sec とした場合のソリッドスキン厚さに及ぼす取鍋 Al 投入量の影響を Fig. 1 に示す。 $C > 0.10\%$ では、取鍋 Al 投入量が多くなると、ソリッドスキン厚さは薄くなるが、 $[C]$ が低い鋼種では、ある Al 投入量でソリッドスキン厚さは最も厚くなる。ソリッドスキン厚さが最大値となる Al 投入量は $[C]$ によつて異なり、取鍋内溶鋼中の $[C]$ が低い場合にその値は大きい。

$C < 0.06\%$ では、ソリッドスキン内に細い針状の気泡が発生しているが、取鍋 Al 投入量が多くなるとこの気泡は消失する。 $C: 0.08 \sim 0.10\%$ で Al 投入量が少い場合にも同じ気泡が発生していることが認められた。 $[C]$ が低く、取鍋 Al 投入量が少い場合にはソリッドスキン内に針状気泡が発生するため、ソリッドスキンが薄く測定されたのであろう。

筆者らは $[C]$ が高くなると気泡界面に酸素が飽和し、気泡の成長を妨げるので針状気泡が発生すると考えているが、今回の試験結果も $[C]$ の気泡成長に及ぼす影響より説明できる。

2. ソリッドスキン厚さの推定法

キャップド鋼塊では頭部形状が定まっているので、頭部形状で内部性状を判定することはできない。キャップド鋼塊は蓋打によりリミングアクションを抑えることを期待したものであるから、注入終了後湯面が徐々に膨張するよう脱酸を調整してある。湯面の膨張速度 (X) は管状気泡の量に関係していると考えられるので、それとソリッドスキン厚さ ($D_s\%$) の関係を調査した。その結果は次の通りである。

$C < 0.07\%$

$$D_s = -653\sqrt{X} + 29.43$$

$C: 0.08 \sim 0.11\%$

$$D_s = -514\sqrt{X} + 28.60$$

ただし、

$$X = \frac{\text{注入線上部の容積}}{\text{鋼塊単重} \times \text{蓋打時間}}$$

($m^3 / t \cdot \text{min}$)

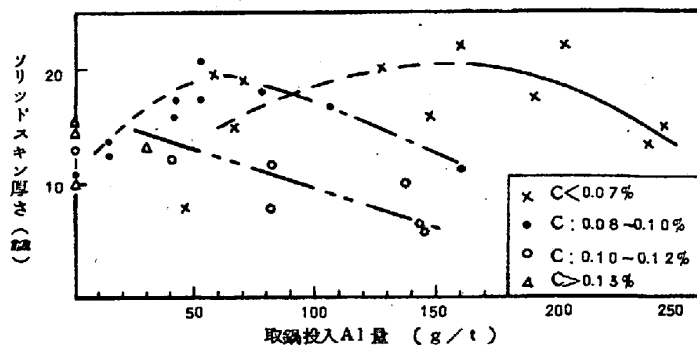


Fig. 1 ソリッドスキン厚さに及ぼす取鍋投入 Al 量の影響